

УДК 543.542

## ОБ ОПЫТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ФИРМЫ LECO НА ОАО "МЕЧЕЛ"

Г.И.Кузнецова

ОАО "Мечел"

454047, Челябинск, 2-я Повелецкая, 14

Описан многолетний опыт работы по определению газообразующих элементов в сталях на приборах фирмы LECO- определения азота (анализатора TN-15, TN-114), кислорода (RO-116), водорода (RH-2), азота и кислорода (TC-136), углерода и серы (CS-244 и CS-300).

На Челябинском металлургическом комбинате приобретены и введен в эксплуатацию большой парк анализаторов для определения азота, кислорода, водорода, углерода и серы в металлургической продукции и в поступающем на комбинат сырье.

Первым приобретенным прибором был анализатор TN-15 для определения азота. С вводом в эксплуатацию этого прибора был снят вопрос интенсификации рабочего места по определению азота в металле. Уменьшение времени определения азота до ~ 40 с позволило за смену анализировать 40-50 проб. Имеющийся до этого на комбинате в эксплуатации анализатор EAN-202 фирмы Бальцерс и использование "мокрого" метода Кьельдаля не снимали вопрос интенсивности труда. Кроме того, метод Кьельдаля давал заниженные результаты. Ввод в эксплуатацию TN-15 для анализа азота в диапазоне концентраций от 0,002 до 0,8 % в углеродистых, легированных сталях и сплавах, кроме сокращения времени анализа, позволил существенно повысить точность и надежность анализа азота, особенно в сталях

**Кузнецова Галина Ильинична - инженер-аналитик центральной заводской лаборатории ОАО "Мечел"**

конверторной выплавки.

Второй прибор TN-15 был установлен в лаборатории ЭСПЦ-

3. Это позволило производить анализ азота по ходу плавки и гарантированно выплавлять марки сталей с ограничениями содержания азота по верхнему и нижнему пределам.

За время эксплуатации TN-15 выявились некоторые конструктивные недостатки:

- несовершенна конструкция нижнего электрода печи, в связи с чем возникали сложности при его чистке;
- недостаточное охлаждение электродов печи, из-за этого электрод прогорал во время работы;
- ограничен доступ к ячейке теплопроводности для обслуживания и ремонта;
- большой расход несущего газа гелия;
- вместимость тигля недостаточна для более представительной навески.

С годами сортament сталей на комбинате расширяется, требования к качеству металла ужесточаются, комбинат приобретает более современный прибор для определения азота - анализатор

TN-114. В этом приборе были устранены конструктивные недостатки предыдущей модели. Наличие в анализаторе четырех калибровок позволяет распределять выполнение анализов азота как по интервалу концентраций, так и по составу анализируемого материала. На TN-114 определяется азот в диапазоне концентраций от 0,002 до целых процентов. По составу материала анализируются средне- и высоколегированные стали и сплавы, различное сырье. С целью облегчения разложения нитридов подбираются добавки для разбавления анализируемой пробы.

Одним из первых приборов для определения кислорода (был получен в 1983 г.) стал анализатор RO-116. С внедрением этого прибора на комбинате стал осуществляться контроль шарикоподшипниковой стали на содержание в ней кислорода. Анализируются и другие материалы. В приборе заложен метод ИК-поглощения монооксида углерода. Для калибровки анализатора используются стандартные образцы, а также окись углерода. Использование последнего газа нежелательно с точки зрения охраны труда и техники безопасности. В последующих моделях для калибровки используется более безопасный диоксид углерода.

В 1988 году комбинатом приобретен анализатор TC-136, который позволяет определять одновременно из одной навески кислород и азот. Такой вариант исполнения создает удобство проведения анализа, увеличение производительности, снижение себестоимости. На приборе анализируют самые различные материалы: стали, сплавы, сырье, цветные металлы. Диапазон измерения массовой доли кислорода 0,0007 - 0,2 % и азота 0,002 - 0,8 % при навеске 1 г. В случае необходимости диапазон расширяется изменением навески.

Для определения водорода в металле на ОАО "Мечел" используется анализатор RH-2. Диапазон определяемых концентраций от 0,001 до 1000 ppm. Анализ проводится без использования самописца. Результаты снимаются с экрана в ppm. Величина навески от 1 до 12 г вводится компенсатором.

Для определения углерода и серы на комбинате до 1980 г. использовались отечественные ку-

лонометрические приборы. В 1980 г. был приобретен CS-46, который позволил определять углерод и серу с одной навески за время ~ 40 с. Диапазон определяемых на нем концентраций 0,0001 - 5 % по углероду и 0,0001 - 0,4 % по сере при навеске 1 г. С приобретением этого прибора был решен вопрос экспресс-анализа углерода и серы в конверторном металле, когда на комбинате еще не было возможности выдавать экспрессный анализ спектральным методом.

В 1991 году комбинат приобрел анализаторы CS-244. Несмотря на частичный перевод анализа углерода и серы на спектральный метод, контроль на анализаторах остается актуальным из-за меньшей погрешности данного метода. На этих анализаторах выполняют анализ любых материалов в диапазоне концентраций 0,0002 - 0,35 % по углероду и 0,0002 - 0,35 % по сере при навеске 1 г.

Разновидностью анализаторов на углерод и серу является анализатор CS-300, который приобретен в 1996 году для нового цеха - ЭСГЩ-6, предназначенного под выплавку нержавеющей сортаменты сталей.

За время использования приборов фирмы LECO нами были произведены некоторые изменения, которые позволили адаптировать их к нашим условиям:

- в связи со сложностью приобретения кварцевой трубки сжигания CS-46 был переделан на прямую трубку;
- из-за грязной воды внешнего охлаждения очень быстро забивались клапаны на приборах TC-136 и TN-114, пришлось их убирать;
- в связи с частым выходом из строя генераторных ламп на приборах CS-244 перевели их на работу на отечественных лампах, имеющих больший срок службы;
- первоначальные печные реле на приборах TC-136 и TN-114 были заменены на разработанные фирмой позднее более устойчивые 80 А реле.

Многие трудности и вопросы по эксплуатации анализаторов фирмы были сняты после создания в Москве LECO-Центра, сотрудниками которого стали грамотные специалисты. Большим плюсом этого Центра является возможность приобретения запчастей и расходных материалов как за валюту, так и за рубли.

## Краткая характеристика анализаторов фирмы LECO, находящихся в эксплуатации на ОАО "Мечел"

Наименование и тип прибора	Срок эксплуатации	Время анализа	Погрешность метода, Δ	Анализируемый материал	Способ плавления	Метод измерения
Анализатор азота TN-15	С 1976 г.	~ 1 мин	Низкие 0,00073% Средние 0,0027% Высокие 0,0073%	Стали, сплавы	Печь сопротивления в графитовом тигле	Измерение теплопроводности
—"	С 1983 г.	—"	—"	—"	—"	—"
Анализатор углерода и серы CS-46	С 1980 г.	~ 40 с	Углерод низкие 12% отн. верхн. 1,2% отн. Сера низкие 15% отн. верхн. 2,8% отн.	—"	Индукционная печь в кварцевом тигле	ИК-поглощение
Анализатор азота TN-114	С 1983 г.	~ 40 с	Как для TN-15	Стали, сплавы, чистые металлы, ферросплавы	Как для TN-15	Как для TN-15
Анализатор кислорода RO-116	С 1983 г.	~ 30 с	Низкие 0,00011% Верхние 0,0030%	Стали, сплавы, чистые металлы, ферросплавы	Как для TN-15	Как для CS-46
Анализатор водорода RH-2	С 1988 г.	~ 3 мин	Низкие 0,000043 Верхние 0,00011%	Стали, сплавы, чистые металлы, ферросплавы	Индукционная печь в графитовом тигле	Как для TN-15
Анализатор азота и кислорода TC-136	С 1986 г.	Как для TN-114	Как для TN-114 и RO-116	Как для TN-114, RO-116	Как для TN-15	Измерение теплопроводности, ИК-поглощение
—"	С 1996 г.	—"	—"	—"	—"	—"
Анализатор углерода и серы CS-244	С 1991 г. 2 шт.	Как для CS-46	Как для CS-46	Стали, сплавы, чистые металлы, ферросплавы	Как для CS-46	Как для CS-46
—"	С 1991 г. 2 шт.	—"	—"	—"	—"	—"
Анализатор углерода и серы CS-300	С 1996 г.	—"	—"	—"	—"	—"

\* \* \* \* \*